

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

08/05

4T


Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>E 0357 WO</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE99/00211</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>28/01/1999</b>	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) <b>29/01/1998</b>
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK <b>G01J3/04</b>		
Anmelder <b>LEICA MICROSYSTEMS HEIDELBERG GMBH et al.</b>		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
  - ☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags <b>30/07/1999</b>	Datum der Fertigstellung dieses Berichts <b>03.05.2000</b>
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  <b>Springer, O</b> Tel. Nr. +49 89 2399 2619



**I. Grundlag des Berichts**

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.):

**Beschreibung, Seiten:**

1-7 ursprüngliche Fassung

**Patentansprüche, Nr.:**

1-12 ursprüngliche Fassung

**Zeichnungen, Blätter:**

1/3-3/3 eingegangen am 30/07/1999 mit Schreiben vom 01/04/1999

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:  
☐ Ansprüche, Nr.:  
☐ Zeichnungen, Blatt:

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

**1. Feststellung**

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	3, 8
	Nein: Ansprüche	1, 2, 4 bis 7 und 9 bis 12
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	
	Nein: Ansprüche	3, 8
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1 bis 12
	Nein: Ansprüche	

**2. Unterlagen und Erklärungen**

**siehe Beiblatt**

**VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

**siehe Beiblatt**

**Zu Punkt V: Begründete Feststellung nach Regel 66.2(a)(ii)**

**1. Technisches Gebiet**

Die Erfindung betrifft eine optische Anordnung zum spektralen Auffächern eines Lichtstrahls.

**2. Unabhängige Ansprüche**

Anspruch 1 (Vorrichtung).

**3. Stand der Technik**

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

- D1: US-A-5 537 247 (GUOQING XIAO) 16. Juli 1996
- D2: EP-A-0 565 069 (FRAUNHOFER GESELLSCHAFT) 13. Oktober 1993
- D3: US-A-5 600 620 (OSAMU OHGURI) 4. Februar 1997
- D4: US-A-5 532 873 (ARTHUR E. DIXON) 2. Juli 1996

- D1: Single Aperture Confocal Imaging System
- D2: Verstellbare Blende und Verfahren zu ihrer Herstellung
- D3: Optical Head Apparatus
- D4: Scanning Beam Laser Microscope

**4. Neuheit - Artikel 33(2) PCT**

Die vorliegende Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse des Artikels 33(2) PCT, weil der Gegenstand der Ansprüche 1, 2, 4 bis 7 und 9 bis 12 aus den folgenden Gründen nicht neu ist (Regel 64(1) - (3), PCT):

**5.1 Unabhängiger Anspruch 1:**

Dokument D1 offenbart (die Verweise in Klammern beziehen sich auf dieses Dokument) eine optische Anordnung zum spektralen Auffächern eines Lichtstrahls. Dieser Lichtstrahl wird auf ein pinhole (51) fokussiert, welches einen polygonförmigen (rechteckigen) Durchtritt haben kann (siehe z.B. Spalte 4, Zeilen 21 bis 39, Sp. 8, Z. 3-38 und Fig. 2 und 6). Der vom Objekt (70) reflektierte Lichtstrahl wird dabei nach dem Passieren des pinholes über Spiegel (42, 43) und Filter (45, 46) spektral aufgefächert

(siehe z.B. Sp. 8, Z. 21-38 und Fig. 6). Das fakultative Merkmal "... insbesondere zum anschließenden Aufspalten ... und zur Detektion der aufgespaltenen Spektralbereiche (4), ..." ergibt sich ebenfalls aus dem in Dokument D1 gezeigten und beschriebenen Aufbau. Somit sind alle Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1 aus Dokument D1 bekannt und dem Gegenstand dieses Anspruchs fehlt die Neuheit.

**5.2 Ansprüche 2, 4 bis 7 und 9 bis 12:**

Aus Dokument D1 ist weiter bekannt, dass der polygonförmige Durchtritt des pinholes eine rechteckige und somit symmetrische Form aufweist (siehe z.B. Sp. 4, Z. 38). Im Strahlengang sind vor und nach dem pinhole Blenden (55, 56 und 57) angeordnet. Darüber hinaus beschreibt Dokument D1 den Einsatz von Fokussieroptiken (Linsenanordnungen 37, 38) und Dispersionsmittel (Spiegel 42, 43 und Filter 45, 46), die dem pinhole nachgeordnet sind (siehe Fig. 2, 6 und zugehörigen Text). Der Lichtstrahl wird mittel der Fokussieroptiken in eine Spalt-/Detektoranordnung (56, 57, 21, 22 ) fokussiert (siehe z.B. Sp. 8, Z. 28-38 und Fig. 2). Mittels Detektionsspalte (58, 59) werden Beugungserscheinungen ausgeblendet (siehe z.B. Sp. 5, Z. 55 und 56 und Fig. 2).

**6. Erfinderische Tätigkeit - Artikel 33(3) PCT**

Die vorliegende Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse des Artikels 33(3) PCT, weil der Gegenstand der Ansprüche 3 und 8 aus den folgenden Gründen nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht (Regel 65(1), (2) PCT):

**6.1 Anspruch 3:**

Dokument D1, welches als nächstliegender Stand der Technik betrachtet wird, beschreibt, dass die Durchtrittsöffnung des pinholes rund, rechteckig, schlitzförmig oder auch beliebig gewählt werden kann (siehe Sp. 4, Z. 37-40). Damit ist die Wahl einer dreieckförmigen Durchtrittsöffnung nur eine von mehreren naheliegenden Möglichkeiten, aus denen der Fachmann ohne erfinderisches Zutun den Umständen entsprechend auswählen würde, um die gestellte Aufgabe zu lösen.

**6.2 Anspruch 8:**

Die Verwendung von Prismen als Dispersionsmittel ist in der Optik allgemein bekannt, so dass der Fachmann ohne erfinderisch tätig zu werden ein solches einsetzen würde.

**7. Industrielle Anwendbarkeit - Artikel 33(4) PCT**

Die in den Ansprüchen 1 bis 12 beanspruchte Erfindung ist industriell anwendbar auf dem Gebiet des spektralen Auffächerns eines Lichtstrahls.

**Zu Punkt VII: Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

Der unabhängige Anspruch 1 ist nicht in der zweiteiligen Form nach Regel 6.3 b) PCT abgefasst.

Um die Erfordernisse der Regel 5.1(a)(ii) PCT zu erfüllen, wären in der Beschreibung die Dokumente D1 und D2 zu nennen gewesen; der darin enthaltene einschlägige Stand der Technik hätte kurz umrissen werden sollen.

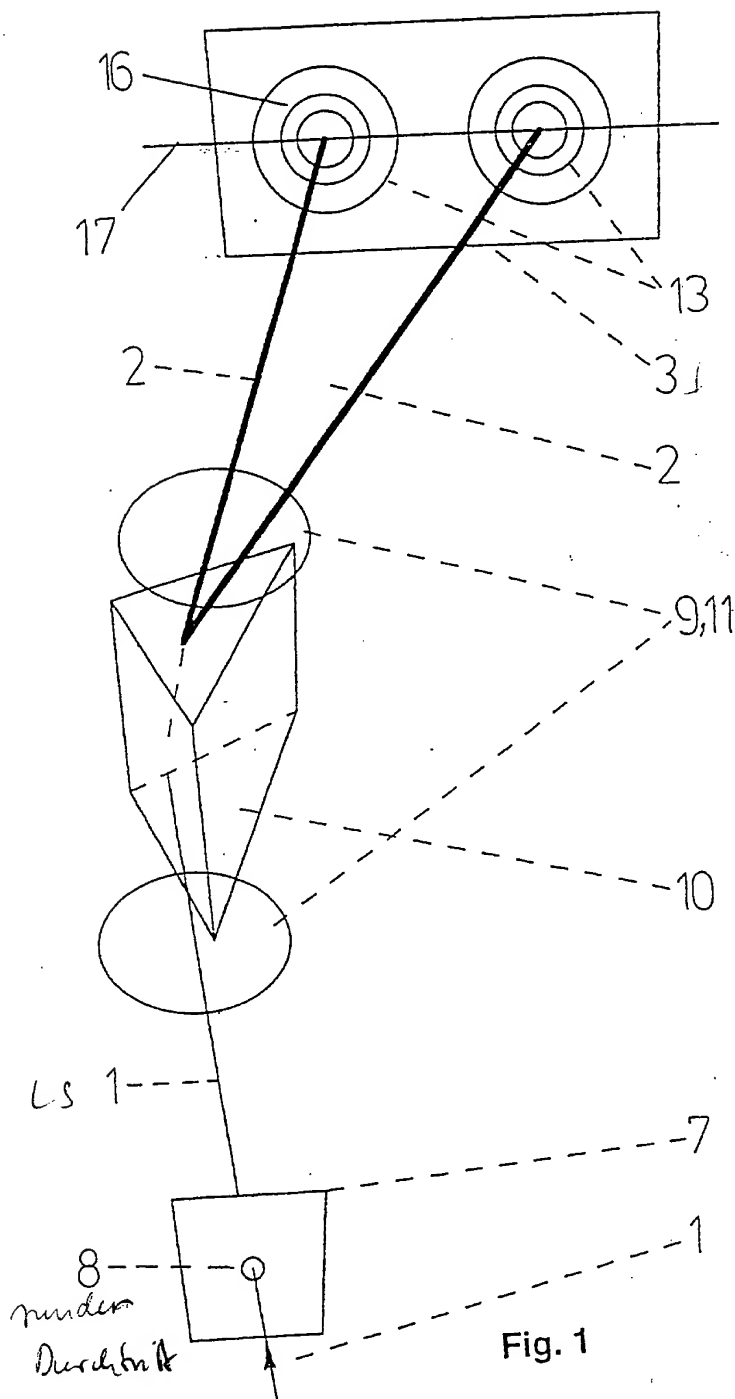
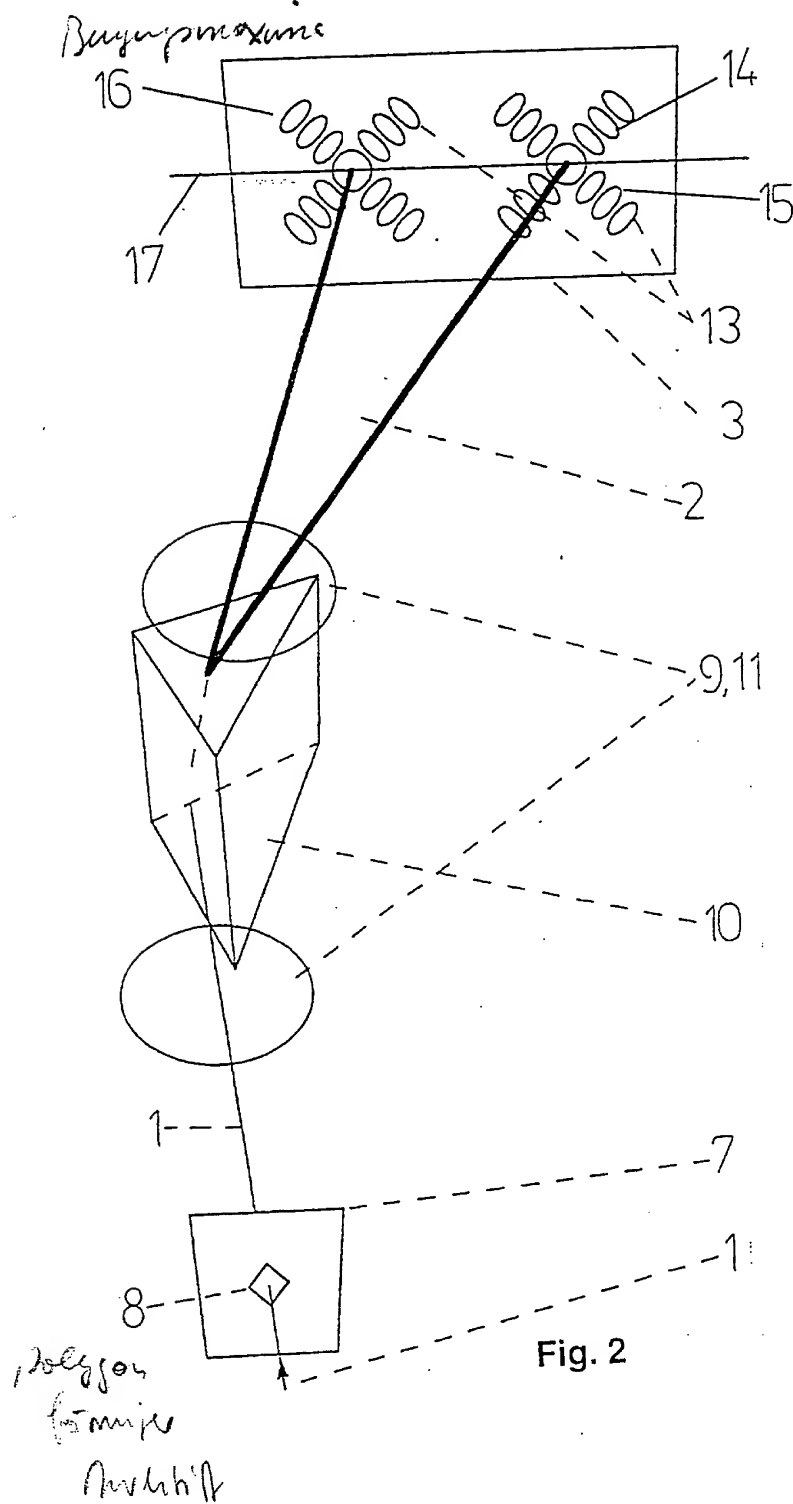


Fig. 1





3/3

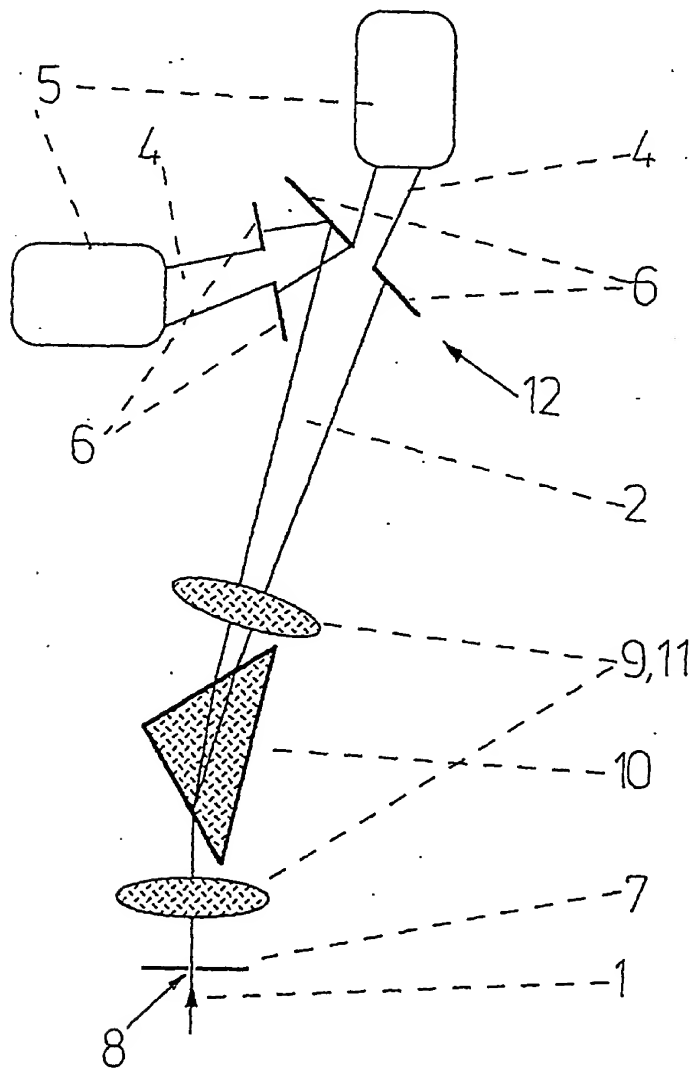


Fig. 3

09/607130  
Translation  
28C1

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference E 0357 WO	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE99/00211	International filing date (day/month/year) 28 January 1999 (28.01.99)	Priority date (day/month/year) 29 January 1998 (29.01.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G01J 3/04, G02B 5/00, 21/00		
Applicant LEICA MICROSYSTEMS HEIDELBERG GMBH		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 6 sheets, including this cover sheet.
- ☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).
- These annexes consist of a total of          sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

RECEIVED  
DEC - 7 2000  
TC 2800 MAIL ROOM

Date of submission of the demand 30 July 1999 (30.07.99)	Date of completion of this report 03 May 2000 (03.05.2000)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE99/00211

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.):

- ☒ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1-7, as originally filed,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the claims, Nos. 1-12, as originally filed,  
 Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_, as originally filed,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 sheets/fig 1/3-3/3, filed with the letter of 01 April 1999 (01.04.1999),  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/DE 99/00211

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement			
Novelty (N)	Claims	3, 8	YES
	Claims	1, 2, 4-7, 9-12	NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	3, 8	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-12	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

#### 1. Technical Field

The invention concerns an optical arrangement for spreading out a light beam into a spectrum.

#### 2. Independent Claims

Claim 1 (device).

#### 3. Prior Art

The following documents are referred to:

- D1: US-A-5 537 247 (GUOQING XIAO) 16 July 1996
- D2: EP-A-0 565 069 (FRAUNHOFER GESELLSCHAFT) 13 October 1993
- D3: US-A-5 600 620 (OSAMU OHGURI) 4 February 1997
- D4: US-A-5 532 873 (ARTHUR E. DIXON) 2 July 1996

- D1: Single aperture confocal imaging system
- D2: Adjustable diaphragm and manufacturing process
- D3: Optical head apparatus
- D4: Scanning beam laser microscope

#### 4. Novelty - PCT Article 33(2)

The present application does not satisfy the requirements of PCT Article 33(2), because the

subject matter of Claims 1, 2, 4-7 and 9-12 is not novel (PCT Rules 64.1 - 64.3), for the following reasons:

**5.1 Independent Claim 1:**

D1 (references in brackets refer to D1) discloses an optical arrangement for spreading out a light beam into a spectrum. The light beam is focused on a pin-hole (51), which can have a polygonal (rectangular) opening (cf., for example, column 4, lines 21-39; column 8, lines 3-38; and Figures 2 and 6). After passing through the pin-hole, the light beam reflected by the object (70) is spread out into a spectrum (cf., for example, column 8, lines 21-38, and Figure 6) by means of mirrors (42, 43) and filters (45, 46). The optional feature "... especially for ultimately splitting... and for detecting the split spectral areas (4),..." also appears in the arrangement shown and described in D1. Thus, all of the features of independent Claim 1 are known from D1 and the subject matter of this claim lacks novelty.

**5.2 Claims 2, 4-7 and 9-12:**

D1 also discloses the feature whereby the polygonal opening of the pin-hole has a rectangular and hence symmetrical shape (cf., for example, column 4, line 38). Apertures (55, 56 and 57) are located in the path of the light beam before and after the pin-hole. D1 also describes the use of focusing lenses (lens arrangements 37, 38) and dispersion means (mirrors 42, 43 and filters 45, 46) located after the pin-hole (cf. Figures 2 and 6 and the corresponding text). The light beam is focused by the focusing lenses (cf., for example, column 8, lines 28-38, and Figure 2)

onto a slit arrangement or detection arrangement (56, 57, 21, 22). Diffraction phenomena are masked out (cf., for example, column 5, lines 55 and 56, and Figure 2) by detection slits (58, 59).

6. Inventive Step - PCT Article 33(3)

The present application does not satisfy the requirements of PCT Article 33(3) because the subject matter of Claims 3 and 8 does not involve an inventive step (PCT Rules 65.1 and 65.2), for the following reasons:

6.1 Claim 3:

D1, which is considered to represent the closest prior art, indicates that the aperture of the pin-hole can be round, rectangular, slit-shaped or any shape whatsoever (cf. column 4, lines 37-40). Thus, the choice of a triangular opening merely represents one of several obvious possibilities which an expert might choose according to the circumstances in order to resolve the technical problem in question.

6.2 Claim 8:

The use of prisms as a dispersing means is well known in the field of optics, and a person skilled in the art would therefore exercise no inventive skill in resorting to them.

7. Industrial Applicability - PCT Article 33(4)

The invention claimed in Claims 1-12 is industrially applicable in the field of spreading out light beams into a spectrum.

## VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

Contrary to the requirements of PCT Rule 6.3(b), independent Claim 1 has not been drafted in two-part form.

In order to satisfy the requirements of PCT Rule 5.1(a)(ii), D1 and D2 should be acknowledged in the description; the relevant prior art disclosed in those documents should be briefly summarised.

# PATENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

To:

Assistant Commissioner for Patents  
United States Patent and Trademark  
Office  
Box PCT  
Washington, D.C. 20231  
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year)  
19 August 1999 (19.08.99)

International application No.  
PCT/DE99/00211

International filing date (day/month/year)  
28 January 1999 (28.01.99)

Applicant's or agent's file reference  
E 0357 WO

Priority date (day/month/year)  
29 January 1998 (29.01.98)

Applicant

ENGELHARDT, Johann et al

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:  
30 July 1999 (30.07.99)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was  
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Form PCT/IB/331 (July 1992)

Authorized officer

Antonia Muller

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

2798452



WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM.  
Internationales Büro

**PCT**  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE -  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>G01J 3/04, G02B 5/00, 21/00</b></p>	<p><b>A1</b></p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 99/39165</b></p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>5. August 1999 (05.08.99)</b></p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/DE99/00211</b></p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: <b>28. Januar 1999 (28.01.99)</b></p> <p>(30) Prioritätsdaten: <b>198 03 442.3</b>      <b>29. Januar 1998 (29.01.98)</b>      <b>DE</b></p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>LEICA MICROSYSTEMS HEIDELBERG GMBH [DE/DE]; Im Neuenheimer Feld 518, D-69120 Heidelberg (DE).</b></p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>ENGELHARDT, Johann [DE/DE]; Schiessmauerweg 6, D-76669 Bad Schönborn (DE). ULRICH, Heinrich [DE/DE]; Langgewann 2, D-69121 Heidelberg (DE). GUGEL, Hilmar [DE/DE]; Konrad-Adenauer-Strasse 23b, D-69221 Dossenheim (DE).</b></p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: <b>JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</b></p> <p><b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>

(54) Title: **OPTICAL ARRANGEMENT PROVIDED FOR A SPECTRAL FANNING OUT OF A LIGHT BEAM**

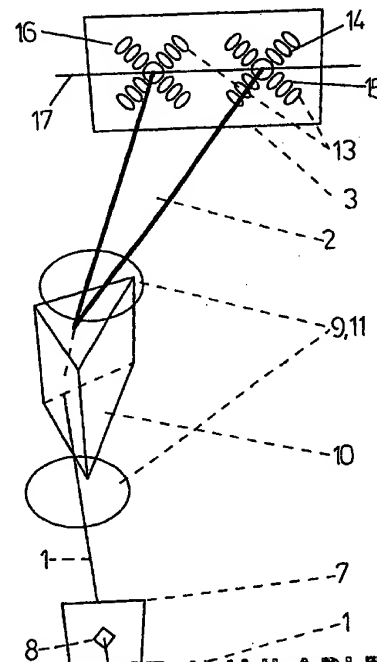
(54) Bezeichnung: **OPTISCHE ANORDNUNG ZUM SPEKTRALEN AUFFÄCHERN EINES LICHTSTRAHLS**

(57) Abstract

The invention relates to an optical arrangement provided for a spectral fanning out of a light beam (1), preferably in the detection beam path of a confocal microscope, especially for the subsequent splitting of the fanned out beam (2) out of the dispersion plane (3) thereof. The optical arrangement is also provided for detecting the fanned out spectral regions (4), whereby the incoming light beam (1) is focused on a pinhole (7). The invention is characterized in that the pinhole (7) has a polygonal passageway (8) in order to realize a high dynamic response when the light beam is split into spectral regions (4) or into spectral colors.

(57) Zusammenfassung

Eine optische Anordnung zum spektralen Auffächern eines Lichtstrahls (1), vorzugsweise im Detektionsstrahlengang eines Konfokalmikroskops, insbesondere zum anschließenden Aufspalten des aufgefächerten Strahls (2) aus dessen Dispersionsebene (3) heraus und zur Detektion der aufgespaltenen Spektralbereiche (4), wobei der ankommende Lichtstrahl (1) auf ein Pinhole (7) fokussiert ist, ist zur Erzielung einer hohen Dynamik bei der Aufspaltung des Lichtstrahls in Spektralbereiche (4) bzw. Spektralfarben dadurch gekennzeichnet, dass das Pinhole (7) einen polygonförmigen Durchtritt (8) hat.



**BEST AVAILABLE COPY**

# LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshjan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

BEST AVAILABLE COPY

## Optische Anordnung zum spektralen Auffächern eines Lichtstrahls

Die Erfindung betrifft eine optische Anordnung zum spektralen Auffächern eines Lichtstrahls, vorzugsweise im Detektionsstrahlengang eines  
5 Konfokalmikroskops, insbesondere zum anschließenden Aufspalten des aufgefächerten Strahls aus dessen Dispersionsebene heraus und zur Detektion der aufgespaltenen Spektralbereiche, wobei der ankommende Lichtstrahl auf ein Pinhole fokussiert ist.

10 Optische Anordnungen der hier in Rede stehenden Art sind aus der Praxis seit geraumer Zeit bekannt, und zwar in Verbindung mit der gleichzeitigen Detektion mehrerer Spektralbereiche eines Lichtstrahls, die mit einem sogenannten Multibanddetektor erfolgt. Bei einem solchen Multibanddetektor handelt es sich um eine aufwendige optische Anordnung, die bislang mit zusätzlicher Optik eine Mehrfachfokussierung ermöglicht.

15 Will man im Detektionsstrahlengang eines Konfokalmikroskops den Strahl zunächst spektral auffächern und anschließend aus dessen Dispersionsebene heraus in einzelne Spektralbereiche aufspalten, ist eine hohe Dynamik bei der Abtrennung des Anregungslichts erwünscht. Beugungserscheinungen, die durch die Form des Detektionspinholes hervorgerufen werden, stehen einer solchen  
20 hohen Dynamik jedoch grundsätzlich entgegen, wobei insbesondere die Nebenmaxima der Beugungsfunktion im spektral abgetrennten Detektionsbereich Probleme verursachen.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine optische Anordnung der gattungsbildenden Art derart auszugestalten und weiterzubilden,

**BEST AVAILABLE COPY**

daß eine Aufspaltung des aufgefächerten Strahls mit einer Unterdrückung von störenden Beugungsanteilen im Spektralbereich möglich ist.

- Die erfindungsgemäße optische Anordnung der gattungsgemäßen Art löst die voranstehende Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruches 1. Danach
- 5 ist eine solche Anordnung dadurch gekennzeichnet, daß das Pinhole einen polygonförmigen Durchtritt für den Lichtstrahl hat.

- Erfindungsgemäß ist zunächst einmal erkannt worden, daß das die Form des Pinholes verantwortlich dafür ist, welches Beugungsmuster für die verschiedenen Farben in der Fokusebene bzw. in der Dispersionsebene auftritt.
- 10 Während nämlich ein Pinhole mit rundem Durchtritt kreisringförmige Beugungsnebenmaxima mit limitierter Dynamik aufgrund der hier auftretenden Beugungseffekte aufweist, ergibt sich aus der Anwendung eines Pinholes mit polygonförmigem Durchtritt ein ganz anderes Beugungsmuster, nämlich ein Beugungsmuster, dessen Beugungsmaxima in sich überkreuzenden Linien
- 15 angeordnet sind. Jedenfalls ist es angesichts einer solchen Anordnung möglich, die Hauptbeugungsmaxima zu detektieren, und die problematischen Nebengeugungserscheinungen zu unterdrücken.

- Hinsichtlich einer konkreten Ausgestaltung des Pinholes bzw. des dort ausgebildeten Durchtritts ist es von weiterem Vorteil, wenn dieser —
- 20 polygonförmige — Durchtritt symmetrisch ausgestaltet ist. Dabei könnte der Durchtritt dreieckig oder viereckig ausgebildet sein, wobei im Rahmen einer viereckigen Ausgestaltung die symmetrische und dabei rechteckige Form von besonderem Vorteil ist. Daraus ergibt sich nämlich ein ganz besonders geeignetes Beugungsmuster des Pinholes für verschiedene Spektralbereiche
- 25 bzw. Farben, nämlich ein Spektralkreuz, wobei sich die Achsen des Kreuzes in den Hauptbeugungsmaxima treffen. Dazwischenliegende Nebenbeugungsmaxima sind bei der Detektion bzw. Aufspaltung weniger problematisch.

**BEST AVAILABLE COPY**

Im Strahlengang vor und/oder nach dem Pinhole könnten zusätzlich Blenden angeordnet sein, wobei es sich dabei vorzugsweise um variable Blenden handelt. Diese Blenden dienen zur Unterdrückung von Beugungsmaxima bzw. Beugungserscheinungen höherer Ordnung.

- 5 Grundsätzlich ist die gleichzeitige Detektion mehrerer Spektralbereiche eines Lichtstrahls dann ohne weiteres möglich, wenn man den Lichtstrahl zunächst spektral auffächert und anschließend aus der Dispersionsebene heraus eine Aufspaltung des aufgefächerten Strahls vornimmt. Die Aufspaltung des aufgefächerten Strahls aus der Dispersionsebene heraus erfolgt mittels einer
- 10 besonderen optischen Anordnung, wobei die in Spektralbereiche aufgespaltenen Teilstrahlen bzw. die Spektralbereiche selbst detektiert werden, und zwar gleichzeitig. Wesentlich ist hier, daß der eigentlichen Aufspaltung in Spektralbereiche ein Auffächern des Lichtstrahls vorangeht, so daß die Aufspaltung aus der Dispersionsebene heraus am aufgefächerten Strahl
- 15 stattfinden kann. Eine Mehrfachfokussierung mit zusätzlicher Optik ist hier jedenfalls nicht erforderlich.

- Grundsätzlich sind hier zwei optische Anordnungen vorgesehen, nämlich einmal zum spektralen Auffächern des Lichtstrahls und ein anderes Mal zum Aufspalten und anschließenden Detektieren. Der Anordnung zum spektralen Auffächern
- 20 des Lichtstrahls ist das Pinhole vorgeschaltet, auf das der ankommende Lichtstrahl fokussiert ist, wobei das Pinhole einem Laserscanner unmittelbar nachgeschaltet sein kann. Wesentlich ist hier jedenfalls die Erkenntnis, daß die Form des Durchtritts im Pinhole ein bestimmtes Beugungsmuster des aufgefächerten Lichtstrahls in der Dispersionsebene erzeugt.

- 25 Vom Pinhole läuft der Strahl ggf. über die bereits zuvor erwähnte variable Blende zu Fokussieroptiken und Dispersionsmitteln. Die Dispersionsmittel können im Hinblick auf eine besonders einfache Konstruktion als Prisma ausgeführt sein. Vor und nach den Dispersionsmitteln bzw. dem Prisma ist

BEST AVAILABLE COPY

jeweils eine Fokussieroptik angeordnet, die wiederum eine Linsenanordnung umfassen kann.

Der von dem Pinhole zum Prisma laufende divergente Strahl wird durch die Fokussieroptiken in die nachgeordnete Spalt-/Detektoranordnung fokussiert,  
5 von wo aus die Aufspaltung in Spektralbereiche stattfindet.

Hinsichtlich der Spalt-/Detektoranordnung ist es von Vorteil, wenn dort in der Fokusebene bzw. Dispersionsebene des aufgefächerten Strahls besondere Farbselektionsspalten vorgesehen sind, die wiederum derart angeordnet und ausgerichtet sind, daß Beugungserscheinungen am Detektionsspalt  
10 ausblendbar sind.

Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, die Lehre der vorliegenden Erfindung in vorteilhafter Weise auszugestalten und weiterzubilden. Dazu ist einerseits auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Ansprüche, andererseits auf die nachfolgende Erläuterung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der  
15 Zeichnung zu verweisen. In Verbindung mit der Erläuterung des bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung werden auch im allgemeinen bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Lehre erläutert. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 in einer schematischen Darstellung eine herkömmliche optische  
20 Anordnung mit einem einen runden Durchtritt aufweisenden Pinhole,

Fig. 2 in einer schematischen Darstellung ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen optischen Anordnung, wobei das Pinhole einen quadratischen Durchtritt aufweist und

BEST AVAILABLE COPY

Fig. 3 in einer schematischen Darstellung die gesamte optische Anordnung umfassend das Auffächern des Lichtstrahls, die Aufspaltung des aufgefächerten Strahls und die Detektion.

Die Fig. 1 bis 3 zeigen eine optische Anordnung zum spektralen Auffächern eines Lichtstrahls 1, wobei es sich hier um den Lichtstrahl 1 im Detektionsstrahlengang eines in den Figuren nicht gezeigten Konfokalmikroskops handelt. Nach dem spektralen Auffächern des Lichtstrahls 1 findet eine Aufspaltung des aufgefächerten Strahls 2 aus dessen Dispersionsebene 3 heraus statt. Es erfolgt eine Detektion der aufgespaltenen Spektralbereiche 4 mittels geeigneter Detektoren 5. Der Gesamtzusammenhang läßt sich Fig. 3 entnehmen, wobei dort zur Aufspaltung des aufgefächerten Strahls 2 Detektionsspalte 6 zur Selektion der Spektralbereiche 4 vorgesehen sind. Die hier gewählte einfache Darstellung dient der Verdeutlichung der Funktionsweise. Auf die Darstellung weiterer Einzelheiten wird der Übersicht halber verzichtet.

Bei der in Fig. 1 gezeigten optischen Anordnung handelt es sich um eine Anordnung herkömmlicher Art, d.h. um eine aus dem Stand der Technik bekannte Anordnung, bei der der ankommende Lichtstrahl 1 auf ein Pinhole 7 mit rundem Durchtritt 8 fokussiert ist. Von dort aus verläuft der Strahl durch eine Fokussieroptik 9, und ein als Prisma 10 ausgeführtes Dispersionsmittel über eine weitere Fokussieroptik 11 in eine lediglich in Fig. 3 angedeutete Spalt-/Detektoranordnung 12, wobei sich aufgrund des Pinholes 7 mit rundem Durchtritt 8 in der Dispersionsebene 3 ein ganz besonderes Beugungsmuster 13 für verschiedene Farben ergibt. Kreisringförmig abgebildete Beugungsnebenmaxima limitieren die Dynamik des bekannten Systems.

Fig. 2 zeigt eine erfindungsgemäße optische Anordnung, bei der das Pinhole 7 einen polygonförmigen Durchtritt 8 aufweist, nämlich im Konkreten einen viereckigen bzw. rechteckigen Durchtritt. Dieses Pinhole 7 bzw. der dort

BEST AVAILABLE COPY

realisierte Durchtritt 8 verursacht im Gegensatz zu der herkömmlichen optischen Anordnung ein ganz anderes Beugungsmuster 13 in der Dispersionsebene 3, nämlich aufgrund der in zwei Linien 14, 15 angeordneten Beugungsmaxima 16.

5 Fig. 2 zeigt lediglich symbolisch, daß die Detektionsspalte 6 derart angeordnet und ausgerichtet sind, daß Beugungserscheinungen am Detektionsspalt 6 ausblendbar sind, da nämlich entlang der Detektionslinie 17 allenfalls vernachlässigbare Nebenbeugungsmaxima liegen.

10 Wesentlich ist jedenfalls, daß die Ausgestaltung des Pinholes bzw. dessen Durchtritts 8 für das Beugungsmuster 13 verantwortlich ist, wobei bei polygonförmigem Durchtritt 8 das Pinhole 7 ein Beugungsmuster 13 ergibt, welches eine Ausblendung der Nebenmaxima der Beugungserscheinung durch geeignete Detektionsspalte 6 ermöglicht, so nämlich bei Verwendung eines rechteckigen Durchtritts 8 des Pinholes 7 durch spektrale Aufspaltung diagonal zum Beugungskreuz.

BEST AVAILABLE COPY



## B zugsz ich nliste

	1	Lichtstrahl
	2	aufgefächerter Strahl
	3	Dispersionsebene
	4	Spektralbereich
5	5	Detektor
	6	Detektionsspalte
	7	Pinhole
	8	Durchtritt
	9	Fokussieroptik
10	10	Prisma
	11	Fokussieroptik
	12	Spalt-/Detektoranordnung
	13	Beugungsmuster
	14	Linie
15	15	Linie
	16	Beugungsmaxima
	17	Detektionslinie

BEST AVAILABLE COPY

## Patentansprüche

1. Optische Anordnung zum spektralen Auffächern eines Lichtstrahls (1), vorzugsweise im Detektionsstrahlengang eines Konfokalmikroskops, insbesondere zum anschließenden Aufspalten des aufgefächerten Strahls (2) aus dessen Dispersionsebene (3) heraus und zur Detektion der aufgespaltenen Spektralbereiche (4), wobei der ankommende Lichtstrahl (1) auf ein Pinhole (7) fokussiert ist,
- 5 **dadurch gekennzeichnet**, daß das Pinhole (7) einen polygonförmigen Durchtritt (8) hat.
- 10 2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der polygonförmige Durchtritt (8) symmetrisch ausgestaltet ist.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Durchtritt (8) dreieckig ausgebildet ist.
- 15 4. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Durchtritt (8) viereckig ausgebildet ist.
5. Anordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Durchtritt (8) rechteckig ausgebildet ist.
- 20 6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Strahlengang vor und/oder nach dem Pinhole (7) eine vorzugsweise variable Blende angeordnet ist.

BEST AVAILABLE COPY

7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Pinhole (7) im Strahlengang Fokussieroptiken (9, 11) und Dispersionsmittel nachgeordnet sind.
- 5 8. Anordnung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dispersionsmittel ein Prisma (10) umfassen.
9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Strahlengang vor und/oder nach den Dispersionsmitteln eine Fokussieroptik (9, 11) angeordnet ist.
- 10 10. Anordnung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Fokussieroptiken (9, 11) Linsenanordnungen umfassen.
11. Anordnung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Lichtstrahl (1) mittels der Fokussieroptiken (9, 11) in eine Spalt-/Detektoranordnung (12) fokussierbar ist.
- 15 12. Anordnung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spalt-/Detektoranordnung (12) in der Fokusebene bzw. Dispersionsebene (3) des aufgefächerten Strahls (2) Farbselektionsspalte bzw. Detektionsspalte (6) umfaßt, die derart angeordnet und ausgerichtet sind, daß Beugungserscheinungen am Detektionsspalt (6) ausblendbar sind.
- 20

BEST AVAILABLE COPY

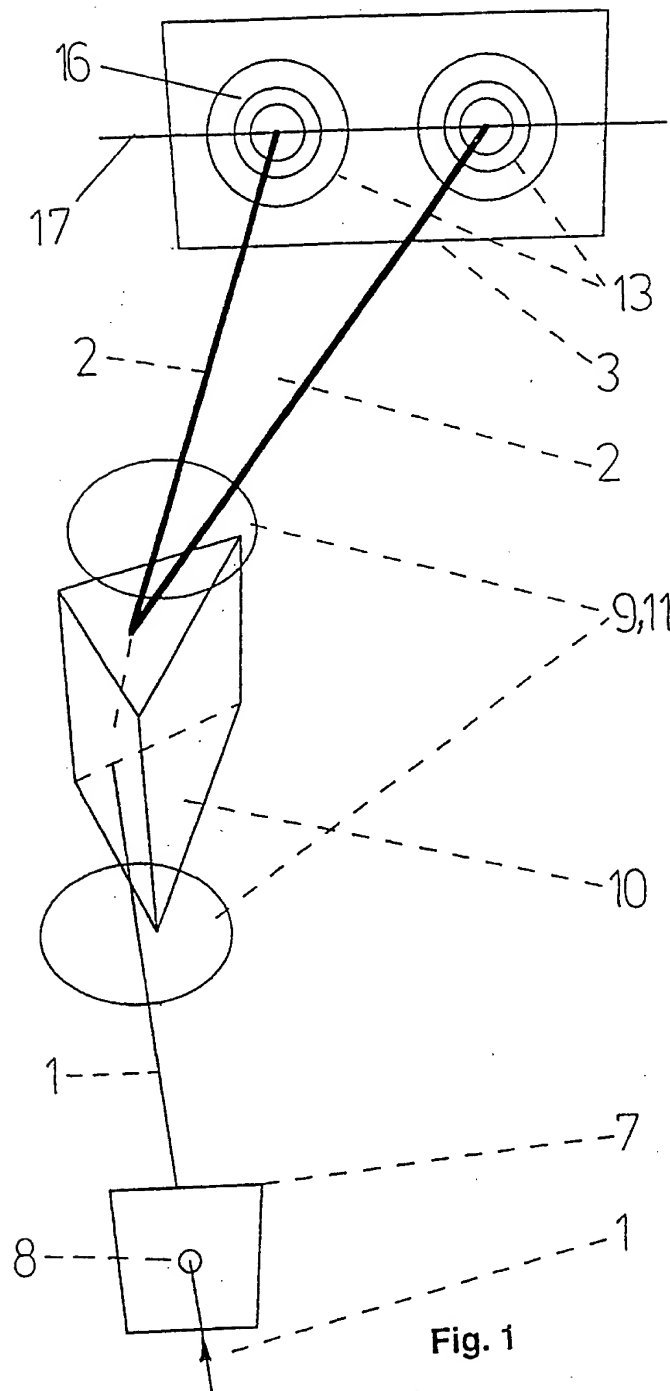
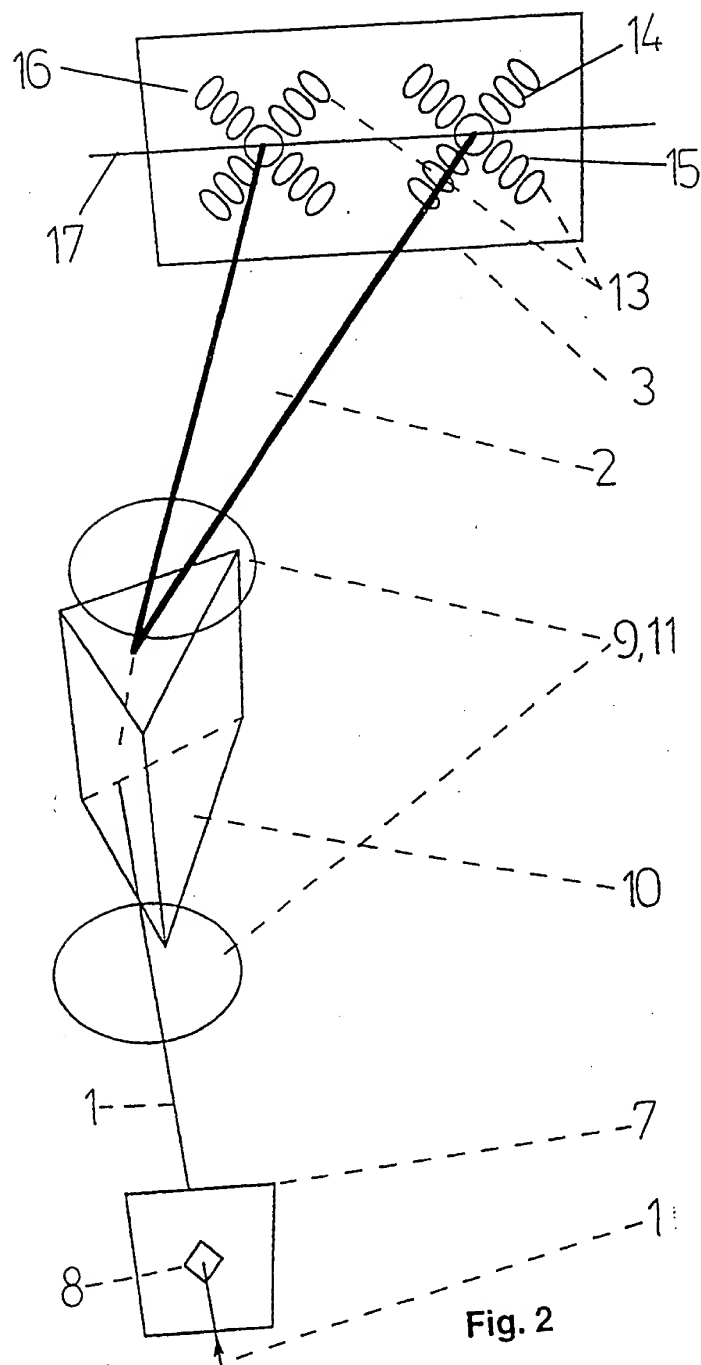


Fig. 1

BEST AVAILABLE COPY



BEST AVAILABLE COPY

**RESEARCH DESIGN**

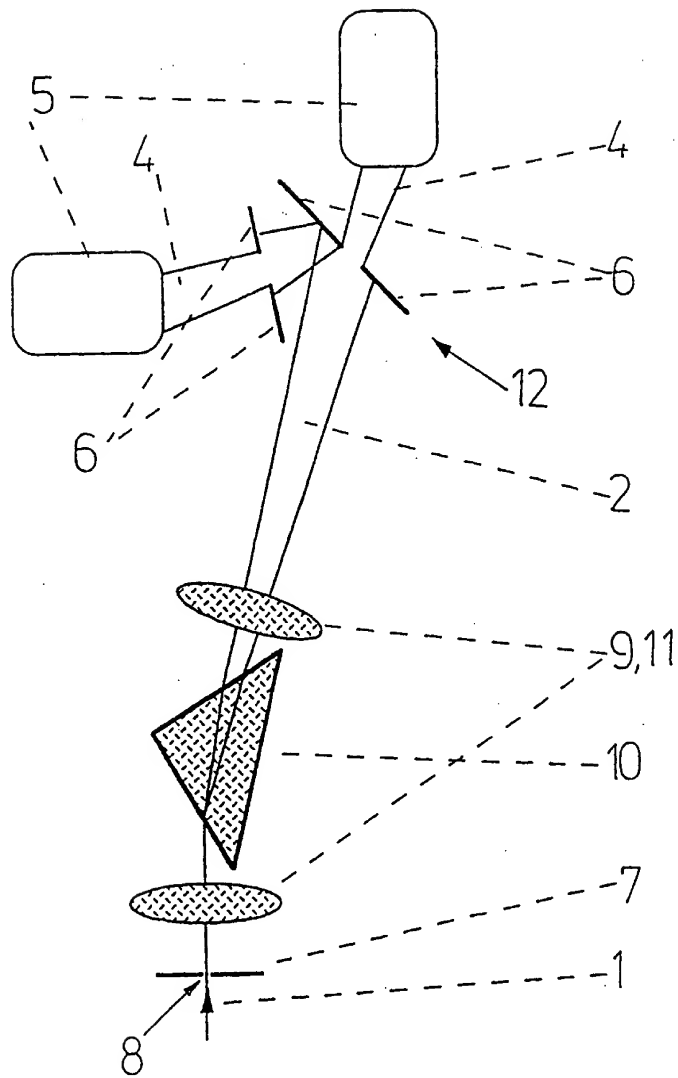


Fig. 3

BEST AVAILABLE COPY

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 G01J3/04 G02B5/00 G02B21/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 G01J G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 537 247 A (XIAO GUOQING) 16 July 1996 see column 8, line 3 - line 38 see column 4, line 21 - line 39; figure 6 ---	1-11
A	EP 0 565 069 A (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG) 13 October 1993 see page 2, column 2, line 36 - line 50 ---	1-5
A	US 5 600 620 A (OHGURI OSAMU) 4 February 1997 see column 4, line 54 - column 5, line 22; figures 1,4 ---	1,4,5
A	US 5 532 873 A (DIXON ARTHUR E) 2 July 1996 see column 6, line 60 - line 62; figure 3 -----	1,4,5

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "g" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 June 1999

Date of mailing of the international search report

10/06/1999

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Scheu, M

BEST AVAILABLE COPY

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Patent Application No.

PCT/DE 99/00211

Information on patent family members

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5537247 A	16-07-1996	NONE	
EP 0565069 A	13-10-1993	DE 4212077 A DE 59303050 D	14-10-1993 01-08-1996
US 5600620 A	04-02-1997	JP 2655103 B JP 8138260 A JP 8147748 A	17-09-1997 31-05-1996 07-06-1996
US 5532873 A	02-07-1996	WO 9507488 A EP 0733225 A JP 9509256 T US 5737121 A	16-03-1995 25-09-1996 16-09-1997 07-04-1998

BEST AVAILABLE COPY



A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 G01J3/04 G02B5/00 G02B21/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 G01J G02B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 537 247 A (XIAO GUOQING) 16. Juli 1996 siehe Spalte 8, Zeile 3 - Zeile 38 siehe Spalte 4, Zeile 21 - Zeile 39; Abbildung 6	1-11
A	EP 0 565 069 A (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG) 13. Oktober 1993 siehe Seite 2, Spalte 2, Zeile 36 - Zeile 50	1-5
A	US 5 600 620 A (OHGURI OSAMU) 4. Februar 1997 siehe Spalte 4, Zeile 54 - Spalte 5, Zeile 22; Abbildungen 1,4	1,4,5

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. Juni 1999

Abschließendes Datum des internationalen Recherchenberichts

10/06/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Scheu, M

BEST AVAILABLE COPY

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>US 5 532 873 A (DIXON ARTHUR E) 2. Juli 1996 siehe Spalte 6, Zeile 60 - Zeile 62; Abbildung 3</p> <p>-----</p>	1,4,5

BEST AVAILABLE COPY

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5537247	A	16-07-1996	KEINE		
EP 0565069	A	13-10-1993	DE	4212077 A	14-10-1993
			DE	59303050 D	01-08-1996
US 5600620	A	04-02-1997	JP	2655103 B	17-09-1997
			JP	8138260 A	31-05-1996
			JP	8147748 A	07-06-1996
US 5532873	A	02-07-1996	WO	9507488 A	16-03-1995
			EP	0733225 A	25-09-1996
			JP	9509256 T	16-09-1997
			US	5737121 A	07-04-1998

BEST AVAILABLE COPY